

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00809835.2

[43] 公开日 2002 年 7 月 17 日

[11] 公开号 CN 1359546A

[22] 申请日 2000.7.4 [21] 申请号 00809835.2

[30] 优先权

[32] 1999.7.5 [33] DE [31] 19930876.4

[86] 国际申请 PCT/DE00/02179 2000.7.4

[87] 国际公布 WO01/03219 德 2001.1.11

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.30

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

共同申请人 伊密泰克放射技术有限责任公司

[72] 发明人 乔基姆·格罗斯 罗尔夫·布鲁克

米克·赖齐格

乔尔格·罗曼·康尼兹尼

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
代理人 范明娥 张平元

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 0 页

[54] 发明名称 测定和/或调节燃料电池和/或燃料电池  
组件的温度的装置和方法

[57] 摘要

本发明涉及确定温度的装置和方法,其中至少在一测量点例如燃料电池 组件和/或燃料电池单元某一位置和/或某一范围测定温度并将其传输给用于 模拟计算的计算单元,然后计算单元借助于模拟计算确定组件的温度分布并 将信息传输给控制装置,通过控制装置可调节组件的温度。

ISSN1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 测定温度的装置，至少在一测量点例如燃料电池组件和/或燃料电池单元某一位置和/或某一范围测定温度并将其传输给用于模拟计算的计算单元，然后计算单元借助于模拟计算确定组件的温度分布并将信息传输给控制装置，通过控制装置可调节组件的温度。
2. 根据权利要求 1 的装置，其中燃料电池单元是 PEM 燃料电池或 HTM 燃料电池和/或燃料电池组件包括 PEM 燃料电池或 HTM 燃料电池。
3. 根据权利要求 1 或 2 的装置，至少包括两个测定温度的元件。
4. 根据上述任一项权利要求的装置，其中通过控制装置调节电池压力、工艺气体供应量、工艺气体温度、工艺气体组成、冷却剂量、冷却剂组成和/或冷却剂温度。
5. 根据上述任一项权利要求的装置，至少包括直接测量温度的元件，例如热电偶、温度探测器和/或温度传感器。
6. 根据权利要求 5 的装置，其中使分析气体的元件整合在直接测量温度的元件中。
7. 根据上述任一项权利要求的装置，至少包括一间接测定温度的元件。
8. 动态调节温度和/或工艺气体组成的方法，其中测定燃料电池组件的温度和/或燃料电池组件和/或组件中燃料电池单元内部的工艺气体的组成，将该信息直接或通过一用于模拟计算的计算机传输给控制装置，控制装置至少将一接受的实际值与一预定的额定值进行对比并至少控制对应的调节装置，将实际值调整到额定值。
9. 根据权利要求 8 的方法，其中借助测定温度和/或气体组成的装置，根据控制装置提供的信息和用于模拟计算的计算单元确定组件的温度分布。

## 说 明 书

测定和/或调节燃料电池和/或燃料  
电池组件的温度的装置和方法

5

本发明涉及测定和/或调节燃料电池和/或燃料电池组件温度的装置和方法，尤其是涉及测定和/或调节聚合物电解质膜（PEM）燃料电池和/或高温聚合物电解质膜（HTM）燃料电池的温度的装置和方法。

HTM 燃料电池由本申请人以同名申请所公开。

10

迄今为止，人们是在燃料电池组件的某一位置，例如组件的端板处或借助于逸出的废气的温度来测定燃料电池组件的温度。但是，这种测定方法没有考虑到燃料电池组件的内部和燃料电池单元内部所存在的温度梯度，而该温度梯度是由另外的放热反应、冷却和/或输入的工艺气体（Prozessgase）的温度引起的。按照已知方法测量燃料电池组件的温度时，是不考虑温度分布的，这是因为在测量温度时，首先认为组件和/或燃料电池单元的温度分布是大致均匀的。

15

这种不精确的温度测量结果部分是错误的、部分大大地延迟了组件的温度调节，不仅降低了组件的效率，而且因材料超负荷而缩短了构件的使用寿命。

20

可以断定，对燃料电池，尤其是 PEM（聚合物电解质膜）燃料电池和/或 HTM（高温聚合物电解质膜）燃料电池效率提出的有关要求，要求人们改进温度检测和/或温度调节方式。

因此，本发明的目的是提供一种用于测定和/或调节燃料电池系统温度的装置和方法，克服存在的缺点。

25

本发明的主题是提供一种测定温度的装置，至少在一测量点例如燃料电池组件和/或燃料电池单元某一位置和/或某一范围测定温度并将其传输给用于模拟计算的计算单元，然后计算单元借助于模拟计算确定组件的温度分布并将信息传输给控制装置，通过控制装置可调节组件的温度。

30

本发明的另一主题是提供一种动态调节温度和/或工艺气体组成的方法，其中测定燃料电池组件的温度和/或燃料电池组件和/或组件中燃料电池单元内部的工艺气体的组成，将该信息直接或通过一用于模拟计算的计算单

元传输给控制装置，控制装置将至少一接受的实际值(Ist-Wert)与一预定的额定值进行对比并至少要控制相应的调节装置，以使实际值调整到额定值。

根据装置的安置，该装置包括至少一直接测定温度的元件，例如热电偶、温度探测器和/或温度传感器。在这种设置中，例如在组件燃气供应通道或废气排放通道的一有代表性的范围内，反应室内、一有效平面上、一极板上和/或一其他有代表性的一个或多个或全部燃料电池单元的位置上至少设置这样的一种元件。根据一改变方案，在这种设置中，将进行气体分析的元件例如气体传感器与直接检测温度的元件相组合，以便在测定温度的同时还可测定其中代表性范围内的例如工艺气体的组成。

10 根据装置的设置，包括至少一个间接测定温度的元件，例如通过元件给出下列燃料电池单元和/或组件的相关代表性位置或代表性范围的数据：

- 瞬时出现 (bewaeltigte) 的电负荷，
- 实际的电池压力，
- 瞬时的冷却剂消耗，
- 15 -瞬时的冷却剂加热和/或
- 实际的  $H_2$  流量，
- $O_2$  分压

20 借助于该装置，将信息通过至少一个确定实际温度测定值作为“实际值”传输给用于模拟计算的计算单元，以便借助于模型可以外推其余组件和/或剩余燃料电池单元中的温度分布。然后将该计算的温度分布传输给一控制装置，通过该控制装置调节电池压力、工艺气体温度和工艺气体的输入和/或工艺气体的组成、冷却剂的量、冷却剂组成或冷却剂温度等。在控制装置中计算出每一工作状况下温度分布的额定值。额定值的计算方法是可变的，可根据系统的效率、热电功率、系统的动态等确定一代表性位置和/或一代表性范围内的工作状况下的各种额定值。控制装置通过控制调节装置自动地调节额定值或者可以示出额定值和实际值的结果并且操作者 (Betreiber) 可借助该信息自行进行该调节装置的控制 (在根据控制装置推荐的环境下)。

30 将每一数据 (温度、冷却剂消耗量和/或冷却剂温度和/或冷却剂加热、 $H_2$  流量、电负荷、电池压力、电力供应等)，尤其是燃料电池组件和/或燃料电池单元的多个实际数据进行综合，借助该信息和/或由控制装置中的计算单元提供的信息立即有效地、直接地和动态地调节燃料电池组件中的实际温度

分布。

根据本发明的一个实施方案，测定组件和/或燃料电池单元的两个有代表性的位置的温度。将燃料电池组件的每一位置或部分作为“有代表性的位置和/或范围”，根据本发明的一个实施方案，将该位点与一“附属物”即一配件组合，将组件和/或燃料电池单元中至少两个观察的代表性位置/范围之间的温度的分布的实际过程中收集到的信息传输给计算单元。典型的代表性位置或范围是电池的进气口和/或出气口以及组件的周边部位和燃料电池单元中心的部位。

本文术语“调节装置”是指例如调节计量阀的装置，该装置被安装在工艺气体供应通道内。另一实例是电动机用的调节电流的装置，通过该装置驱动压缩机并通过其转数调节流入的空气量。至于冷却和电池压力等的类似实例是有关的公知技术。

将与反应气体不同的气流称作“工艺气体”，这种工艺气体通过电池流动并且除了反应气体外还含有惰性气体、杂质、气态和/或液态的增湿水和/或产物水。

将一代表性位置的温度值称作“额定值”，这一数值是借助控制装置的计算模拟以使燃料电池和/或系统的效率、功率等达到最佳的一种观点在该有代表性的位置/范围测定的。

控制装置连续地给出了测定温度的结果。控制装置是借助随时供其使用的调节电子来确定每一工作状况和每一代表性位置的温度（额定值），例如确保系统的效率达到最佳。另外，控制装置在该位置借助详细的信息作出判断，调节装置通过该信息最快地调整所涉及的位置的温度，并且可以选择的方式和/或组合的方式增大冷却剂的供应量，阻断工艺气体的输送，降低电池压力等。但是，控制装置的调节电子的自动化也可被温度预定值和/或调节装置的人工控制代替，以便例如可以考虑到操作者的愿望或在该情况下例如对系统的效率不利的固定系统的温度规定值。

借助上述装置和上述方法可以有效地调节温度，使燃料电池系统内的温度达到最佳化。这种最佳化证明了固定和移动系统中的装置可同样使用。